

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saham adalah representasi keuangan yang mewakili kontribusi modal seseorang atau pihak terhadap suatu perusahaan atau perseroan terbatas [1]. Perubahan harga saham selalu diidentifikasi sebagai masalah yang sangat krusial dalam bidang ekonomi [2]. Perubahan harga saham yang pesat dan sering kali tak terduga dipicu oleh berbagai faktor internal dan eksternal, seperti perkembangan politik global, perubahan kebijakan moneter, dan pergeseran sentimen pasar [3]. Tetapi, metode yang sering digunakan dalam analisis harga saham ini masih bersifat tradisional.

Metode tradisional dalam analisis harga saham umumnya menggunakan metode analisis fundamental dan metode analisis teknikal [4]. Metode analisis fundamental adalah metode yang digunakan untuk menilai nilai intrinsik suatu saham dengan menganalisis faktor-faktor eksternal secara kualitatif. Faktor eksternal yang memengaruhi harga saham adalah suku bunga, nilai tukar, inflasi, kebijakan industri, dan faktor ekonomi & politik. Sedangkan, metode analisis teknikal berfokus pada arah harga saham, trading volume, dan analisis pergerakan indeks saham dari saham-saham individual atau seluruh pasar dengan menggunakan grafik garis K dan alat lainnya. Kedua metode tersebut memiliki keterbatasan yang signifikan [4].

Metode analisis fundamental sering kali kurang akurat karena banyaknya faktor yang memengaruhi metode tersebut berada dalam siklus jangka panjang dan hasil peramalan bergantung pada kualitas profesional para analis. Sementara itu, metode analisis teknikal kemampuannya terbatas untuk menangkap dinamika kompleks pasar saham yang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling terkait.

Keterbatasan kedua metode ini semakin jelas terlihat pada pergerakan saham di sektor konsumsi dalam beberapa tahun terakhir. Meskipun sektor ini dikenal stabil dan berbasis kebutuhan pokok masyarakat, namun kenyataannya harga saham dari berbagai emiten konsumsi justru menunjukkan fluktuasi ekstrem dan pola yang sulit diprediksi. Berdasarkan data dari IDX dan laporan Bloomberg (2023), sejumlah emiten sektor barang konsumsi seperti ICBP dan MYOR mengalami kenaikan tajam selama pandemi COVID-19, tetapi kemudian mengalami koreksi harga yang signifikan pada 2022–2023 seiring dengan menurunnya daya beli masyarakat dan

meningkatnya inflasi [5] [6]. Bahkan, menurut riset dari Mandiri Sekuritas (2023), saham sektor konsumsi menghadapi tekanan tambahan dari volatilitas nilai tukar rupiah dan biaya distribusi yang tinggi, yang membuat prediksi harga menjadi sangat kompleks dan tidak linier.

Fenomena ini menegaskan bahwa data harga saham sektor konsumsi bersifat non-linier, dinamis, dan mengandung noise tinggi, sehingga pendekatan tradisional menjadi kurang memadai untuk menghasilkan prediksi yang akurat. Oleh karena itu, pendekatan yang lebih fleksibel dan adaptif sangat dibutuhkan untuk menangkap pola-pola tersembunyi dalam data saham yang kompleks tersebut.

Sebagai respons terhadap keterbatasan pendekatan konvensional, para peneliti mulai mengadopsi metode peramalan berbasis statistika dan teori probabilitas untuk memodelkan data deret waktu secara lebih sistematis. Beberapa model yang sering digunakan antara lain *Vector Autoregression* (VAR), *Bayesian Vector Autoregression model* (BVAR), *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), dan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (GARCH) [7]. Model-model ini dirancang untuk mengatasi sifat random walk pada data deret waktu. Namun demikian, model-model statistik ini pun tidak luput dari keterbatasan. Tingkat akurasi masih sering dipertanyakan karena model ini sangat sensitif terhadap asumsi linearitas, stasioneritas, dan struktur ketergantungan antar variabel yang bisa berubah sewaktu-waktu. Selain itu, keberadaan *noise* tinggi serta dinamika pasar yang non-deterministik membuat pendekatan statistik sulit mengadaptasi perubahan pola pasar secara *real-time* [4].

Situasi ini mendorong lahirnya pendekatan yang lebih canggih, yaitu melalui pemanfaatan metode *machine learning* dan *deep learning*, yang dinilai lebih mampu mengenali pola non-linier dan kompleks dalam data *time series* keuangan secara otomatis dan berlapis [3]. Salah satunya adalah *Convolutional Neural Network* (CNN), yang merupakan model pembelajaran *deep learning* yang sudah digunakan dalam sejumlah penelitian sebelumnya untuk memprediksi data deret waktu. Meskipun umumnya CNN lebih banyak diterapkan untuk memproses data dua dimensi dan diterapkan pada data citra, tetapi juga bisa digunakan untuk data sekuensial dan model ini juga terbukti efektif untuk data deret waktu. CNN sangat efektif dalam ekstraksi fitur dari data, terutama dalam mendeteksi pola lokal dan kompleks [8]. Dalam konteks *time series*, CNN mampu mengidentifikasi pola penting dalam sub-sekuens data,

seperti tren naik atau turun dalam periode tertentu. Ini membuat CNN lebih fleksibel dan mampu beradaptasi dengan data yang memiliki dinamika lebih kompleks daripada metode tradisional yang mengandalkan asumsi linearitas dan stasioneritas data [9]. CNN dengan arsitekturnya yang mendalam, dapat menggeneralisasi pola kompleks dari data deret waktu tanpa *overfitting* seperti yang sering terjadi pada *Decision Tree*. CNN juga lebih fleksibel daripada SVM dalam menangani data dengan dimensi yang sangat besar, terutama ketika fitur-fitur tersebut memiliki keterkaitan temporal yang rumit [9].

Selain itu, penelitian yang dipublikasikan oleh Inaku dan Chandra juga mengkonfirmasi kinerja model pembelajaran deep learning lainnya yang lebih umum digunakan untuk prediksi data deret waktu, yaitu *Long Short-Term Memory* atau LSTM dalam peramalan harga saham. *Long Short-Term Memory* (LSTM) sendiri merupakan salah satu bentuk variasi dari *Recurrent Neural Network* (RNN) yang dirancang untuk memproses dan memprediksi data sekuensial yang memiliki ketergantungan jangka panjang [10]. LSTM sendiri lebih efektif untuk menangkap informasi yang bergantung pada urutan data selama periode waktu yang panjang karena LSTM dapat mengatasi masalah *vanishing gradient* yang sering dihadapi oleh RNN standar. LSTM mengatasi masalah ini menggunakan struktur sel yang memiliki "gates" (*input gate*, *forget date*, dan *output gate*) untuk mengatur aliran informasi dan mempertahankan gradien [11]. LSTM juga cenderung lebih unggul dibandingkan GRU karena LSTM memiliki struktur *gates* yang lebih kompleks dibandingkan dengan GRU yang hanya memiliki dua *gates* [12]. LSTM mampu menangani hubungan non-linier dan ketergantungan waktu yang membuatnya lebih unggul untuk memprediksi data yang memiliki komponen sekuensial dan kompleks dibandingkan *Linear Regression* yang tidak dapat menangkap ketergantungan waktu serta harus menggunakan data yang bersifat linier [13].

Saat ini, memprediksi arah pergerakan nilai deret waktu dengan hanya mengandalkan satu model, baik itu model peramalan deret waktu linier maupun jaringan saraf tiruan, memiliki sejumlah keterbatasan. Oleh karena itu, menggabungkan beberapa algoritma unggulan untuk memanfaatkan kelebihan masing-masing dengan membangun model *hybrid* telah menjadi tren dalam analisis dan pemodelan data deret waktu keuangan saat ini [14]. Sejalan dengan perkembangan tersebut, model peramalan data deret waktu dalam penelitian ini dirancang untuk

mengoptimalkan karakteristik terbaik dari kedua model pembelajaran *deep learning* yang digunakan.. Model yang dibangun dalam penelitian ini menggabungkan keunggulan arsitektur *deep learning* seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan menggunakan *tools* bahasa pemrograman *python* merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan akurasi prediksi harga saham. Serta penggunaan metode *Value at Risk* (VaR) yang efektif untuk mengukur dan mengelola risiko potensial dalam investasi.

Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM) cocok dikombinasikan karena kedua metode ini memiliki keunggulan yang saling melengkapi. Dengan memanfaatkan CNN untuk *feature extraction* dan LSTM untuk *sequence modeling*, model CNN-LSTM sering menunjukkan peningkatan akurasi dalam prediksi *time series* dibandingkan dengan menggunakan CNN atau LSTM saja [15]. Hal ini disebabkan oleh kemampuan gabungan kedua model untuk menangkap pola kompleks baik di tingkat lokal maupun global. Model CNN-LSTM juga cenderung lebih *generalizable* pada data yang belum terlihat, karena metode ini belajar mengidentifikasi pola mendasar daripada hanya menghafal data pelatihan. Kombinasi CNN-LSTM ini juga dapat disesuaikan untuk berbagai jenis data *time series*, baik dengan pola yang jelas dan ketergantungan yang panjang maupun data dengan pola yang kurang terdefinisi. Model CNN-LSTM yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada analisis multivariat dari harga saham. Pendekatan multivariat ini sangat berguna untuk menangkap interaksi antar variabel dalam data yang saling mempengaruhi secara kompleks. Dengan pendekatan ini, model dapat memberikan prediksi yang lebih akurat dan relevan dengan dinamika pasar yang lebih kompleks.

Sebelumnya, telah ada penelitian yang mencoba metode *hybrid* CNN-LSTM ini untuk memprediksi harga saham. Dalam penelitian Wenjie Lu, dkk metode CNN-LSTM dibandingkan dengan metode lainnya, yaitu MLP, RNN, CNN, LSTM, dan CNN-RNN untuk meramalkan harga saham satu per satu. Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, CNN-LSTM memberikan peramalan harga saham yang dapat diandalkan dengan akurasi prediksi tertinggi yaitu dengan nilai MAE 27,564 dan RMSE 39,688 yang terkecil diantara enam model peramaan lainnya, dan juga hasil R^2 senilai 0,9646 yang tinggi dibandingkan model lainnya.

Namun, dalam penelitian Wenjie Lu, dkk tidak memprediksi risiko kerugian dalam harga saham. Maka dari itu, pada penelitian ini penulis memberikan prediksi risiko kerugian pada prediksi saham agar investor dapat memiliki gambaran yang lebih komprehensif tentang potensi kerugian yang mungkin terjadi di masa mendatang, sehingga mereka dapat mengambil keputusan investasi yang lebih bijak dan terukur. Dengan adanya prediksi risiko kerugian ini, investor tidak hanya bisa memanfaatkan prediksi harga saham untuk meraih keuntungan, tetapi juga dapat mengelola portofolio mereka dengan lebih baik, terutama dalam menghadapi volatilitas pasar yang tinggi. Penelitian Wenjie Lu, dkk juga tidak menyediakan antarmuka pengguna grafis (GUI) yang memudahkan penggunaan model prediksi ini. Oleh karena itu, penelitian ini menambahkan fitur GUI untuk mendukung pengguna dalam memanfaatkan model prediksi harga saham dan estimasi risiko kerugian, sehingga dapat meningkatkan aksesibilitas dan mempermudah pengguna dalam pengambilan keputusan investasi. Selain itu, penerapan model CNN-LSTM yang digunakan dalam penelitian ini juga diharapkan mampu memberikan prediksi yang lebih akurat dalam mengidentifikasi pola pergerakan harga saham dan risiko yang terlibat, dibandingkan metode tradisional atau model *deep learning* tunggal. Dengan demikian, penelitian ini berpotensi untuk memberikan kontribusi signifikan dalam upaya meminimalisasi risiko kerugian dan memaksimalkan keuntungan dalam investasi saham di pasar yang dinamis [10].

Pergerakan harga saham juga dapat menyebabkan keuntungan dan kerugian bagi para investor. Walaupun investasi memiliki daya tarik finansial yang kuat, penting untuk memahami bahwa risiko juga merupakan faktor dalam pengambilan keputusan investasi. Investor yang mengalokasikan modal mereka untuk investasi berharap mendapatkan keuntungan di masa depan, namun perlu diingat bahwa risiko selalu ada [16]. Risiko yang terjadi pada bisnis investasi saham biasanya disebabkan oleh inflasi, fluktuasi lokal, dan ketidakstabilan perusahaan. Pengukuran risiko merupakan hal yang sangat penting dalam analisis indeks harga saham, mengingat hal ini berkenaan dengan investasi yang digunakan untuk membeli saham cukup besar yang dapat berdampak pada laju ekonomi secara umum [17].

Value at Risk (VaR) merupakan salah satu metode standar yang digunakan untuk mengukur dan mengelola risiko potensial uang terjadi dari hasil perhitungan investasi. Namun, harus ada pendekatan yang lebih adaptif untuk memperkirakan *Value at Risk* (VaR), yaitu metode Ekspansi Cornish-Fisher (ECF). Ekspansi Cornish-Fisher (ECF)

memungkinkan penyesuaian distribusi *return* agar lebih mencerminkan realitas pasar dengan mempertimbangkan *skewness* dan *kurtosis* untuk menyesuaikan kuantitas tertentu, sehingga memberikan estimasi risiko yang lebih akurat [18].

Dalam penelitian ini, data yang akan digunakan untuk pelatihan dan prediksi model *hybrid* CNN-LSTM adalah data historis indeks harga saham dari PT Unilever Indonesia Tbk, yang mewakili sektor konsumsi. Data ini diperoleh dari *Yahoo Finance*, platform yang menyediakan informasi terpercaya mengenai data historis saham berbagai perusahaan.

Pemilihan PT Unilever Indonesia Tbk sebagai objek penelitian didasarkan pada kontribusinya yang signifikan terhadap sektor konsumsi di Indonesia. Sebagai perusahaan multinasional terkemuka yang bergerak di bidang barang kebutuhan rumah tangga dan perawatan diri, Unilever menjadi representasi utama dari sektor yang sangat berperan dalam memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari. Selain itu, sektor konsumsi juga dianggap sebagai indikator penting pertumbuhan ekonomi nasional, mengingat kaitannya yang erat dengan daya beli masyarakat.

Dengan memilih perusahaan ini, penelitian diharapkan mampu memberikan analisis mendalam dan akurat mengenai pola pergerakan harga saham di sektor konsumsi. Hasil penelitian juga diharapkan dapat membantu mengidentifikasi risiko investasi potensial di sektor ini, memberikan panduan yang lebih informatif bagi investor dalam mengambil keputusan strategis.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, diperoleh rumusan masalah yang akan dibahas mencakup :

1. Bagaimana memprediksi harga saham PT Unilever Indonesia Tbk menggunakan model CNN-LSTM?
2. Bagaimana hasil risiko kerugian menggunakan metode Value at Risk dengan pendekatan ECF?
3. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan antarmuka pengguna grafis (GUI) yang mempermudah pengguna dalam mengakses dan memahami model prediksi serta hasilnya?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, diperlukan adanya batasan masalah untuk menjaga agar cakupan penelitian tidak terlalu luas serta agar fokus pada isu utama yang ingin dikaji. Oleh karena itu, batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan terbatas pada data historis saham dari perusahaan PT Unilever Indonesia Tbk yang bergerak di bidang konsumsi. Data diperoleh dari sumber *Yahoo Finance* dan mencakup data historis harga saham dalam periode tertentu.
2. Prediksi indeks harga saham dalam penelitian ini didasarkan pada data *daily closing price*. Data yang digunakan adalah data sekunder yang bersumber dari situs legal dan tepercaya yang sering digunakan oleh peneliti sebelumnya, yaitu *Yahoo Finance*.
3. Akurasi model dibatasi oleh variasi data historis yang dimasukkan dan performa dari model CNN-LSTM dalam menangani data *time series* saham.
4. Risiko yang dianalisis adalah risiko kerugian melalui *Value at Risk* (VaR) menggunakan metode Ekspansi Cornish-Fisher (ECF), dengan asumsi distribusi tertentu yang relevan pada data historis saham.
5. Implementasi model prediksi dan GUI dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *framework Flask* yang mendukung *deep learning* dan analisis risiko.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM) pada prediksi harga saham, serta analisis risiko kerugian menggunakan *Value at Risk* dengan pendekatan Ekspansi Cornish-Fisher.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang memerlukan, diantaranya :

1. Untuk memudahkan investor dalam mengambil keputusan investasi yang lebih tepat.

2. Untuk mengukur risiko kerugian investasi yang mungkin timbul dalam prediksi pergerakan harga saham.
3. Untuk merancang antarmuka pengguna grafis (GUI) yang mudah digunakan para investor.